

Aproximación y difusión de la Enfermedad de Chagas en dos comunidades de México por medio de colecciones entomológicas creadas con los estudiantes de primaria
Approach and Disclosure of Chagas Disease in Two Communities of Mexico through Entomological Collections Created by Elementary Students

Rubi Gamboa-León, Guillermo Meza-González*, Ángeles Tangoa-Villacorta**, Carmen del Pilar Suarez-Rodríguez*, Fernando Collí-Balam***, Ángel Rivero-Góngora***, Javier Cámara-Mejía****

Coordinación Académica Región Huasteca Sur. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. **Centro de Estudios Superiores C.T.M. Justo Sierra O'Reilly, *Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" Universidad Autónoma de Yucatán.
rubi.gamboa@uaslp.mx*

Recibido 20/01/2015 – Aceptado 19/05/2015

Resumen

La enfermedad de Chagas es un problema de salud pública en América. En México, la forma de transmisión natural es por medio de un insecto hematófago que al alimentarse transmite el parásito que causa problemas en el corazón y abdomen. En zonas donde está presente el insecto transmisor, los habitantes no tienen los conocimientos necesarios para distinguir que esta enfermedad representa un problema de salud. Nosotros pensamos que el primer paso para que reconozcan esta enfermedad es distinguir al insecto transmisor de otros insectos en cada comunidad. Para lograrlo, construimos colecciones entomológicas de cada región, realizadas en conjunto con los estudiantes de primaria, maestros y padres de familias. Esta experiencia representó un primer paso para una intervención educativa de la enfermedad de Chagas en estas comunidades.

Palabras clave: Enfermedad de Chagas, Colección entomológica, Insecto hematófago, Estudiantes de primaria.

Abstract

Chagas disease is a public health problem in America. In Mexico, the natural form of transmission is through a hematophage insect that transmits the parasite when feeding, causing heart and abdomen problems. In areas where the vector insect is present, the habitants do not have the knowledge to understand that this disease represents a health problem. We reckon that the first step to recognize this disease is to distinguish the vector insects in each community. In order to accomplish this, we have built entomological collections in each region, conducted in conjunction with elementary students, teachers, and parents. This experience was the first step towards an educational intervention of Chagas disease in these communities.

Keywords: Chagas Disease, Entomological Collection, Hematophage Insect, Elementary Students.

Introducción

La enfermedad de Chagas causada por un parásito protozooario hemoflagelado, *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosoma tidae), es reportada como la enfermedad parasitaria más importante en América por la Organización Mundial de la Salud en 2008, estimándose de 9 a 10 millones de humanos infectados (Schofield *et al.*, 2006). La transmisión natural de esta enfermedad es por medio de insectos hematófagos. En el estado de Yucatán, sureste de México, este parásito es transmitido por medio de una chinche del género y especie *Triatoma dimidiata* (Dumonteilet *al.*, 2014); y en el estado de San Luis Potosí, centro de México, se reportan dos especies más: *Triatoma mexicana* y *Triatoma gerstaeckeri* (Vidal-Acosta *et al.*, 2000).

Estos triatominos, al invadir las casas generalmente durante por la noche, se alimentan de los humanos y si están infectados por el parásito *T. cruzi*, pueden transmitir la enfermedad por medio sus fecales depositadas en la piel de hombres y mujeres cerca de las picaduras. Estas generan picazón provocando que el hospedero se rasque facilitando la entrada de los parásitos al torrente sanguíneo.

Las personas infectadas pueden presentar fiebre o malestar durante las cuatro a ocho primeras semanas después de la infección, síntomas característicos de la fase aguda. Sin embargo, pueden pasar desapercibidos o no representar un estado de alerta para la persona infectada o personal de salud. Posterior a este tiempo, se inicia la fase crónica asintomática que puede durar de 10 a 30 años después de la infección hasta llegar a la fase crónica sintomática, caracterizada por la manifestación de problemas cardíacos y abdominales graves (Viotti *et al.*, 2004).

En muchas comunidades endémicas de México, los habitantes no tienen los conocimientos exactos sobre la enfermedad de Chagas y aun no se le ha dado la difusión necesaria para que ellos tomen conciencia que esta enfermedad es un problema de salud local. Un primer paso a estas intervenciones de educación sobre la enfermedad de Chagas es lograr que se reconozca exactamente al insecto transmisor de cada región. En esta experiencia educativa, nosotros construimos colecciones entomológicas como una estrategia de reconocimiento de los insectos transmisores de cada región, trabajando en colaboración con estudiantes de primaria, ya que se ha demostrado en otros trabajos que son divulgadores natos en la comunidad donde viven, más aún si se refuerzan con el trabajo de los profesores y padres de familias (Crocco *et al.*, 2010).

Objetivo

Construir colecciones entomológicas para las escuelas primarias de dos sitios de México con los estudiantes, profesores, padres de familias e investigadores, como primer paso de una intervención educativa y aproximación de la situación de la enfermedad de Chagas.

Metodología

Las colecciones entomológicas se realizaron en las comunidades y sus alrededores de Timucuy en el estado de Yucatán, y Tamazunchale, San Luis Potosí del país de México que se localizan entre los paralelos 20°N y 89°W y 21°N y 98°W, respectivamente. En Timucuy se trabajó en las escuelas primarias: "Víctor Gallo Martínez" y "Mi patria" y, en Tamazunchale, en la primaria "Prof. Macedonio Acosta". En todas las escuelas se inició el trabajo con previos permisos de las autoridades educativas y municipales.

Para lograr realizar las colecciones entomológicas, primero se realizaron talleres de ciencia donde los investigadores, ayudados por los profesores, enseñaron a los estudiantes sobre las características de los insectos, la labor de un entomólogo, el valor de los insectos por sus diferentes funciones en el medio ambiente pero también la importancia médica de conocer a los insectos que pueden transmitir enfermedades como el caso de los vectores de la enfermedad de Chagas (Figura1).



Figura 1. Talleres a estudiantes de primaria sobre los insectos y la importancia de estudiarlos y conocerlos. A) Talleres en Timucuy, Yucatán; B) Talleres en Tamazunchale, San Luis Potosí, México.

Fuente: elaboración propia.

En estos talleres se les mostró especímenes previamente colectados de *Triatoma dimidiata* (Figura2A), también se les mostró figuras de los diferentes estadios de *T. dimidiata* (Figura 2B) y una colección de diferentes especies y géneros de insectos que pertenecen al Orden Hemiptera, incluyendo a *T. dimidiata*. El objetivo era que los alumnos distinguieran bien entre chinches que se alimentan de otras chinches, otras que se alimentan de plantas y las que se alimentan de sangre de mamífero, como el caso de *T. dimidiata*, transmisor del parásito *Trypanosoma cruzi* causante de la enfermedad de Chagas (Figura 2 C).



Figura 2. Ejemplares de insectos previamente colectados y figuras que fueron mostradas a los estudiantes. A) *Triatoma dimidiata*, macho, adulto. B) Figura de los diferentes estadios de *T. dimidiata*. C) Colección de diferentes especies del Orden Hemiptera.

Fuente: A y C elaboración propia; B modificado de:

<http://www.jica.go.jp/project/spanish/guatemala/0700558/activities/01.html>

Se llevaron a cabo reuniones con los padres de familia y profesores sobre la manera que se recolectarían los insectos que encontrarán en sus casas y patios. A los estudiantes se les indicó la manera para recolectar los insectos en base a metodologías ya estandarizadas (Márquez Luna, 2005). Se les indicó que deberían proteger su mano con una bolsa y utilizar un frasco con tapa para guardar el insecto, el que debería ser introducido al frasco con la ayuda de un palo o una ramita, evitando tener contacto directo con las manos, debido a que algunos insectos podían morderlos, picarlos o excretarles alguna sustancia tóxica o alérgica a la piel. Se les indicó que después de recolectarlos en el frasco, se les deberían verter alcohol al 70% para sacrificarlos y preservarlos hasta su montaje, excepto las mariposas o polillas para conservar intactas sus alas.

Se les advirtió no coleccionar insectos que conocieran como venenosos, ni incluir a otra clase como son los arácnidos (ejemplos: alacranes y arañas), aclarándoles que estos los podrían distinguir por contener ocho patas a diferencia de los insectos que tienen seis. Debido a la curiosidad de los estudiantes de Timucuy sobre los arácnidos, se incluyó en cada colección entomológica un alacrán coleccionado por investigadores y se les recaló a los estudiantes que estos no son insectos.

La tarea de recolección se llevó a cabo durante dos semanas y los centros de acopio fueron las escuelas. Cada profesor designó un recipiente donde fueron depositados los insectos que llevaban los estudiantes, hasta que el grupo de investigación los recogió para ser transportados a los diferentes centros de investigación.

Los insectos coleccionados fueron trasladados al laboratorio de Parasitología del Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" de la Universidad Autónoma de Yucatán en el caso Timucuy, y a la Coordinación Académica Región Huasteca Sur de la Universidad Autónoma San Luis Potosí, en el caso Tamazunchale. En esos centros, integrantes del grupo de investigación con formación en biología, montaron los insectos y los incluyeron en la colección entomológica, colocándoles dos etiquetas: una de datos de la colecta (colector, lugar y forma de colecta) y otra etiqueta de identificación del ejemplar (Orden e identificador).

Las cajas entomológicas midieron 70 x 40 cm para las escuelas de Timucuy, y 90 x 60 cm para la escuela de Tamazunchale. Fueron construidas de madera y tuvieron una tapa con flexibilidad para abrir y cerrar, sosteniendo un vidrio frontal; la base interior de la caja fue de unicel forrada de fomi blanco en la que se incrustaron los insectos por medio de alfileres entomológicos. Para la preservación de los insectos, se depositaron sobres con naftalina para evitar que insectos vivos se introduzcan a la colección y coman los insectos disecados. Los insectos coleccionados se clasificaron en una de los 31 Órdenes que existen según datos entomológicos (Johnson y Triplehorn, 2004).

En Timucuy, durante dos meses posteriores a la construcción de la colección entomológica, siguieron llevando ejemplares de *Triatoma dimidiata*, y se llegó a coleccionar hasta 28 ejemplares a los que se les realizó diagnóstico de infección por medio de Reacción en cadena de la Polimerasa (PCR con siglas en inglés), previamente estandarizado (Dumonteilet *al* , 2002).

Resultados

Las dos colecciones de las escuelas en Yucatán, consistieron en 57 insectos distribuidos en 9 Órdenes: 22 insectos pertenecientes al Orden Coleóptera; 4 al Orthoptera; 2 al Odonata; 1 al Dermáptera; 1 al Mantodea; 10 al Hemíptera; 5 al Hymenóptera; 7 al Lepidóptera; 5 al Blattodea y fue agregado a la colección un alacrán que no es insecto sino arácnido (Figuras 3 A y B).

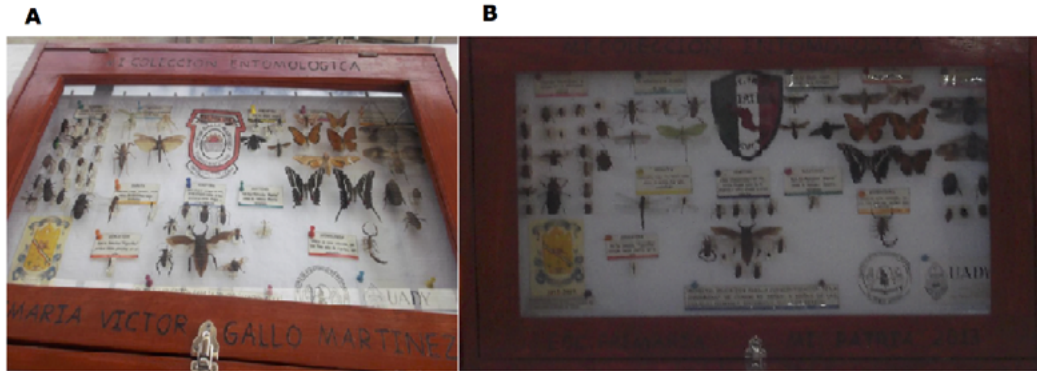


Figura 3. Colecciones entomológicas de la primaria A) "V́ctor Gallo Mart́nez" y B) "Mi Patria", las dos escuelas primarias de Timucuy, Yucatán conteniendo 57 insectos clasificados en Ordenes. Cada una incluye 3 ejemplares de *Triatoma dimiata* (insecto transmisor de la enfermedad de Chagas) perteneciente al Orden Hemíptera.

Fuente: elaboración propia.

La colección entomológica de la primaria en Tamazunchale, consistió en 176 insectos pertenecientes a 12 Ordenes: 11 insectos pertenecientes al orden Coleoptera; 7 al Orthoptera; 6 al Odonata; 1 al Dermaptera; 1 al Mantodea; 17 al Hemiptera; 4 al Hymenoptera; 29 al Lepidoptera; 5 al Blattodea; 3 al Diptera; 2 al Orden Fasmida; y 2 al Neuroptera. A esta colección se agregaron huevecillos de la Orden Blattodea y Mantodea (Figura 4).



Figura 4. Colección entomológica de la escuela Macedonio Acosta de Tamazunchale, San Luis Potosí, con 176 insectos clasificados por Ordenes, entre los que se encuentran 2 ejemplares de *Triatoma dimiata* y 1 de *Triatoma mexicana* (insectos transmisores de la enfermedad de Chagas) pertenecientes al Orden Hemíptera.

Fuente: elaboración propia.

Debajo de cada grupo de insectos clasificados en Órdenes, en las colecciones entomológicas se les agregó etiquetas conteniendo características de cada Orden de los insectos Tabla. 1.

Las colecciones entomológicas se encuentran actualmente en las escuelas primarias que participaron en su construcción y donde se continúan estudios de investigación educativa en torno a la concientización de la enfermedad de Chagas.

Tabla 1. Etiquetas incluidas en las colecciones entomológicas, sobre características de las Órdenes de insectos para las diferentes comunidades (Timucuy, Yucatán y Tamazunchale, San Luis Potosí).

Fuente: elaboración propia.

Colecciones entomológicas de las escuelas en Timucuy, Yucatán, México		Colección entomológica de la escuela en Tamazunchale, San Luis Potosí, México	
Orden	Características	Orden	Características
Coleóptera	Son llamados "escarbajos" y existen de diferentes colores.	Coleóptera	Son llamados "escarbajos" y existen de diferentes colores.
Orthoptera	Son "saltamontes" y se alimentan de hojas.	Orthoptera	Son "saltamontes" y se alimentan de hojas.
Odonata	Conocidas como "Turixes" que están cerca de donde hay agua estancada.	Odonata	Conocidas como "Libélulas" que viven cerca de donde hay agua acumulada
Dermáptera	Son las conocidas como "tijerillas" porque tienen pinzas en su cola.	Dermáptera	Son las conocidas como "tijerillas" porque tienen pinzas en su cola.
Mantodea	Son las llamadas mantis como la conocida Mantis religiosa.	Mantodea	Son las llamadas mantis como la conocida Mantis religiosa.
Hemíptera	Unos chupan sangre como (el <i>pik</i>), otros chupan savia de las plantas y otros chupan a otros insectos.	Hemíptera	Son llamadas "chinchas" y "chicharras"
Hymenóptera	Son las abejas, avispas, abejorros y hormigas	Hymenóptera	Son las abejas, avispas, abejorros y hormigas
Lepidóptera	Son las mariposas y polillas	Lepidóptera	Son las mariposas y polillas
Blattodea	Son las cucarachas que donde ves una existen 99 más	Blattodea	Son las cucarachas que donde ves una existen 99 más
		Diptera	Son moscas, zancudos y moscas cazadoras.
		Fasmida	Conocidos como insectos palos porque se confunden con los palitos que hay en el monte.
		Neuroptera	Son insectos que les gusta comer a otros insectos.

Discusión y conclusiones

La enseñanza de los insectos por medio de talleres motivó exitosamente la participación de estudiantes que recolectaron los insectos en sus casas (doméstico y peridoméstico) con ayuda del profesorado y padres de familia. El que cada estudiante

contribuyera con insectos que atraparon desde sus hogares o patios representó una actividad con trascendencia ya que es un medio para valorar la riqueza de diversidad entomológica de cada región. Los estudiantes, profesores y padres de familia cambiaron su mentalidad con respecto a los insectos, al tomar en cuenta que muchos de ellos tienen funciones importantes para el equilibrio biológico en el medio ambiente de su comunidad, dejando de considerarlos como animales desagradables. Las colecciones entomológicas se exhiben actualmente en las escuelas que participaron, son motivo de visita de gente de la comunidad y sus alrededores, donde pueden observar la diversidad de insectos de la región, el resultado del trabajo colaborativo entre los investigadores y la sociedad así como también la utilidad de la entomología.

En la colección entomológica se puede observar que los únicos que son hematófagos son los triatominos (*T. dimidiata* y *T. mexicana*) del orden Hemiptera. Antes de esta actividad educativa, los estudiantes confundían a los triatominos con otros insectos de ese Orden, pero pudimos constatar con pláticas posteriores a la construcción de la colección, que los estudiantes señalaban acertadamente qué insectos eran los transmisores de la enfermedad de Chagas. Esta herencia en cada escuela permitirá que futuras generaciones puedan distinguir acertadamente al insecto transmisor de esta enfermedad de cada región.

En las colecciones entomológicas se pudieron incluir ejemplares de triatominos transmisores de la enfermedad de cada región. En Yucatán, los estudiantes recolectaron 34 triatominos tipo *Triatoma dimidiata*, de los cuales 6 ejemplares se incluyeron en las colecciones entomológicas y los 28 ejemplares restantes, se analizaron en la búsqueda del ADN del parásito *Trypanosoma cruzi*. Allí se logró estimar por primera vez el porcentaje de infección de los triatominos de en esta comunidad. En Tamazunchale, se capturaron el *Triatoma dimidiata* y el *Triatoma mexicana*. La identificación entomológica de las especies capturadas de los triatominos concuerda con los reportes previos según Dumonteilet al. (2014) para Yucatán y Vidal Acosta et al. (2000) para Tamazunchale.

Construir una colección entomológica con la participación de los estudiantes en poblaciones donde se tiene poca información sobre la enfermedad de Chagas, o se confunde con otros insectos, además de modificar los conocimientos erróneos, puede utilizarse como un medio para realizar una colecta comunitaria y eficiente de triatominos, en poco tiempo y fácilmente organizada con la ayuda de la comunidad escolar. Una evidencia de ello es que la colecta en Timucuy permitió conocer la infección de triatominos en esta comunidad. Este indicio representa un alerta a los servicios de salud para desarrollar campañas del control del vector en ambas comunidades por demostrarse, con la presencia de los ejemplares de Triatominos, que son comunidades endémicas de la enfermedad de Chagas.

Esta actividad educativa lleva a los estudiantes a obtener conocimientos significativos con respecto a los insectos porque son familiares a su entorno social y podrán distinguir su papel en el medio ambiente, admirarlos y saber que muchos de ellos no son peligrosos y que juegan una función biológica importante. Con esta estrategia, los estudiantes se apropiaron del conocimiento sobre las principales características de los insectos como tener seis patas y dos antenas, distinguiendo a los arácnidos de los insectos, qué estudia la entomología y qué hace un entomólogo. Además, se les enseñó las diferentes formas de

colectar insectos enfatizando que la colección es para un fin especial como lo es ayudar a identificar la diversidad de insectos de una región y a distinguir características específicas de los insectos.

El insecto transmisor de la enfermedad de Chagas, *Triatoma dimidiata*, es conocido en Yucatán como el "Pik", en lenguaje maya (Bastarrachea *et al.*, 1998) mientras que en Tamazunchale, San Luis Potosí, le llamaban "chinche besucona". No se encontraron otras especies hematófagas, lo que favoreció que los estudiantes identificaran que el *T. dimidiata* y *Triatoma mexicana*, son los únicos que se alimentan de sangre animal incluyendo al hombre, y se enfatizó en la peligrosidad que representan

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a las autoridades del municipio: Presidente Municipal, C. Carlos Eutimio Chan May; Síndico Municipal, C. Sandra Pacheco y Regidor Municipal, C. Ángel Catucán. Nuestro agradecimiento a la Directora de la Escuela "Víctor Gallo Martínez", Psic. Johamy Hau Varguez; al Director, Lic. Educ. Luis Fernando Sosa Estrella de la Escuela "Mi Patria" y al Director, Lic. Educ. Alfredo Galván Valencia, de la escuela "Prof. Macedonio Acosta", por abrirnos las puertas de las instituciones educativas y permitirnos trabajar junto con los maestros y maestras. Gracias a los estudiantes de ambas escuelas que fueron la inspiración para este proyecto, por su gran apoyo en la colecta de los insectos y por sus ganas de aprender sobre ellos. Gracias a los padres de familias y profesores por su colaboración y participación en la colecta de los insectos. Este proyecto financiado por Municipio de Timucuy, Yucatán y por escuela "Prof. Macedonio Acosta" de Tamazunchale, San Luis Potosí.

Bibliografía

- Bastarrachea, J.; Yah Pech, E. y Briceño Chel, F. 1998. *Diccionario Básico Español Maya Español*. Yucatán, México: Maldonado Editores.
- Crocco, L.; López, A.G.; Rodríguez, C.S. y Catalá, S. 2010. Controlando la Enfermedad de Chagas desde la escuela: módulos educativos. *Revista de Educación en Biología*, 13(2):16-20.
- Dumonteil, E.; Gourbière, S.; Barrera-Pérez, M.; Rodríguez-Félix, E.; Ruiz-Piña, H.; Baños-Lopez, O.; Ramírez-Sierra M.J.; Menu F. y Rabinovich, J.E. 2002. Geographic distribution of *Triatoma dimidiata* and transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* in the yucatan peninsula of Mexico. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 67(2):176-183.
- Dumonteil, E.; Nouvellet, P.; Rosecrans, K.; Ramírez-Sierra, M.; Gamboa-Leon, R.; Cruz-Chan, V.; Rosado-Vallado, M. y Gourbière, S. 2014. Eco-Bio-Social Determinants for House Infestation by Non-domiciliated *Triatoma dimidiata* in the Yucatan Peninsula, Mexico. *PLoS neglected tropical diseases*, 7(9):1-9.
- Johnson, N. y Triplehorn, C. 2004. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. USA: Books/cole CENGAGE Learning.
- Márquez Luna, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad*

- Entomológica Aragonesa*, 37: 385-408.
- Schofield, C.J.; Jannin, J. y Salvatella, R. 2006. The future of Chagas disease control. *Trends in parasitology*, 22(12):583-588.
- Vidal-Acosta, V.; Ibáñez-Bernal, S. y Martínez-Campos, C. 2000. Infección natural de chinches Triatominae con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México. *Salud Pública de México*, 42(6):496-503.
- Viotti, R.J.; Vigliano, C.; Laucella, S.; Lococo, B.; Petti, M.; Bertocchi, G.; Ruiz Vera B. y Armenti, H. 2004. Value of echocardiography for diagnosis and prognosis of chronic Chagas disease cardiomyopathy without heart failure. *Heart*, 90:655-660.